

## FASTENING DEVICE AND ASSOCIATED TOOL

Publication number: DE10308223

Publication date: 2004-09-23

Inventor: KAUSCH MANFRED (DE); KULMER HANS JOSEF (DE); SOMMER TORSTEN (DE); WIDRA PETER (DE)

Applicant: BRUNO SCHMITZ SCHLEIFMITTELWER (DE)

Classification:

- international: B24B45/00; B24D7/16; B24B45/00; B24D7/00; (IPC1-7): B24B45/00; B23Q5/04; B24D7/16; B24D13/14

- european: B24B45/00C; B24D7/16

Application number: DE20031008223 20030225

Priority number(s): DE20031008223 20030225

Also published as:

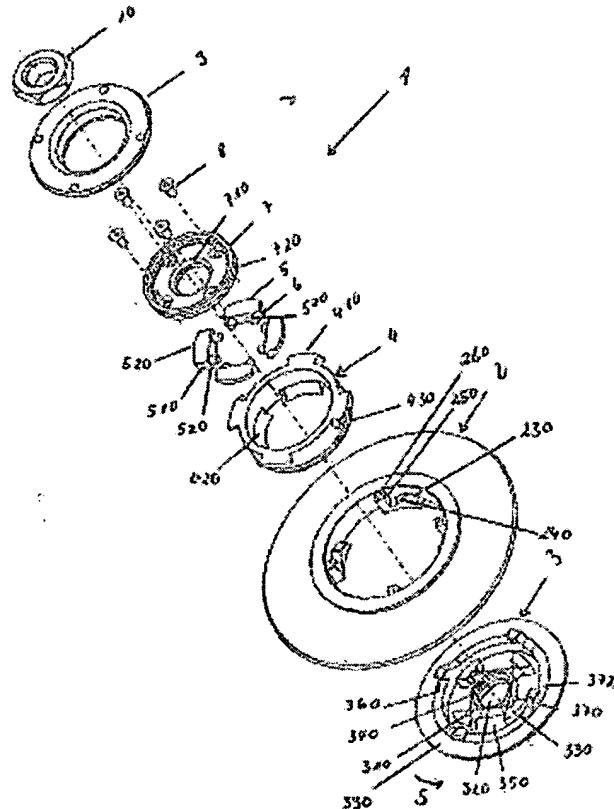
- WO2004076123 (A3)
- WO2004076123 (A2)
- EP1597023 (A3)
- EP1597023 (A2)
- EP1597023 (A0)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10308223

Abstract of corresponding document: **WO2004076123**

The aim of the invention is to provide, during a quick tightening of a tool onto a machine tool, a small amount of play between the tool (2) and the fastening device (1) in a non-operating position and/or during operation. To this end, a fastening device is provided with at least one projection of a lock, which can be actuated without the use of tools and with which the fastening device can be detachably connected to the tool. When in the locked position, the projection (410) of the fastening device extends over an associated lock face (220) of the tool, and the tool body is axially secured and held in a rotationally fixed manner. Structural measures are taken both on the tool as well as on the fastening device in order to keep the axial distance, which is required for establishing a positive engagement between the fastening device and the tool, small between the support (390) for the tool and the at least one projection (410) of the fastening device and/or in order, during operation, particularly in the event of external forces such as braking or tilting forces acting upon the tool, to produce an additional force that holds the tool down on said support thus enabling the positive engagement to be maintained and stabilized.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

A standard 1D barcode is located at the top of the page, spanning most of the width. It is used for document tracking and identification.

(10) DE 103 08 223 A1 2004.09.23

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 08 223 9

(21) Aktenzeichen: 183 08 22

(43) Offenlegungstag: 23.09.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B24B 45/00

B23Q 5/04, B24D 7/16, B24D 13/14

---

**(71) Anmelder:**

Bruno Schmitz Schleifmittelwerk GmbH, 42897 Remscheid, DE

(74) Vertreter:

Patentanwälte Lippert, Stachow, Schmidt & Partner, 42651 Solingen

(72) Erfinder:

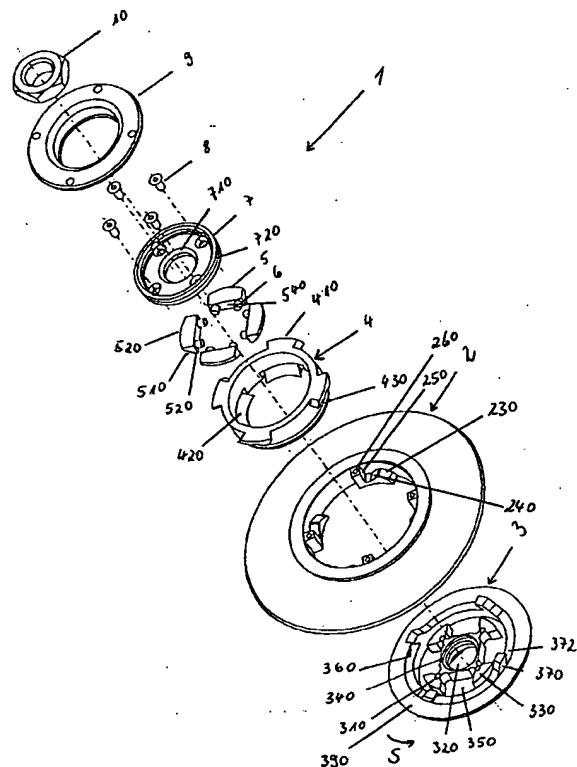
Kausch, Manfred, 42929 Wermelskirchen, DE;  
Kulmer, Hans Josef, 42855 Remscheid, DE;  
Sommer, Torsten, 42857 Remscheid, DE; Widra,  
Peter, 42897 Remscheid, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

**(54) Bezeichnung: Befestigungseinrichtung und zugeordnetes Werkzeug**

(57) Zusammenfassung: Um bei einer Schnellspannung eines Werkzeuges an eine Werkzeugmaschine ein geringes Spiel zwischen dem Werkzeug (2) und der Befestigungseinrichtung (1) in einer Ruhelage und/oder beim Betrieb bereitzustellen, wird eine Befestigungseinrichtung vorgeschlagen mit zumindest einem Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses, mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der Vorsprung (410) der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete Verschlussfläche (220) des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist. Dabei werden konstruktive Maßnahmen sowohl am Werkzeug als auch an der Befestigungseinrichtung ergriffen, um den für die Einstellung eines Formschlusses zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug notwendige axiale Abstand zwischen der Auflage (390) für das Werkzeug und dem zumindest einen Vorsprung (410) der Befestigungseinrichtung gering zu halten und/oder um während des Betriebes insbesondere beim Auftreten von äußeren Kräften wie Brems- oder Kippkräften auf das Werkzeug eine zusätzliche Kraft zu erzeugen, die das Werkzeug auf der Auflage niederhält, womit der Formschluss aufrecht erhalten und stabilisiert werden kann.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine, mit welcher ein Werkzeug an der Werkzeugmaschine befestigbar ist sowie ein zugeordnetes Werkzeug.

[0002] Bei dem Werkzeug kann es sich insbesondere um eine Trenn-, Schub-, Diamant-, Bürst-, Polier- oder Fächerschleifscheibe handeln.

[0003] Die Verwendung derartiger Werkzeuge kann wesentlich dadurch vereinfacht werden, dass ein werkzeugloses Schnellspannsystem bereitgestellt wird, mit dem das Werkzeug an der Werkzeugmaschine anbringbar ist.

[0004] In der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 174581 ist eine Schleifmaschinenwerkzeugaufnahme mit einer Mitnahmeverrichtung beschrieben, über die ein Werkzeug mit einer Antriebswelle wirkungs-mäßig verbindbar ist. Dabei ist das Einsatzwerkzeug über zumindest ein gegen ein Federelement beweg-bar gelagertes Rastelement mit der Mitnahmeverrichtung verbindbar, wobei das Rastelement in einer Betriebsstellung des Einsatzwerkzeugs einrastet und das Einsatzwerkzeug formschlüssig für den Einsatz fixiert.

[0005] In der internationalen Veröffentlichung WO 01/98029 ist eine Befestigungseinrichtung offenbart, die auf eine Werkzeugmaschine montierbar ist, wobei die Befestigungseinrichtung Vorsprünge eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses aufweist, die in einer Verschlussposition über Verschlussflächen des Werkzeuges greifen, wodurch der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist. Die Vorsprünge der Befestigungseinrichtung und eine Auflage für das Werkzeug sind relativ zueinander axial verschiebbar angeordnet, wobei der axiale Verschie-beweg durch eine Fliehkrafteinrichtung blockierbar ist, wodurch ein Formschluss in der Verschlusspositi-on zwischen der Befestigungseinrichtung und dem zugeordneten Werkzeug für den Einsatz fixiert ist.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Verwendung eines derartigen Schnellspann-systems zur Erhöhung der Sicherheit ein geringes Spiel zwischen dem Werkzeug und der Befestigungs-einrichtung in der Verschlussposition in der Ruhelage und/oder beim Betrieb bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch eine Befestigungseinrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 beziehungsweise 3 sowie ein Werk-zeug mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0008] Dabei umfasst die Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine zumindest einen, insbe sondere radial nach außen weisenden, Vorsprung ei-nes werkzeuglos betätigbaren Verschlusses, mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lös-bar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete, insbesondere radial nach innen wei-sende Verschlussfläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest ge-

haltert ist. Ein Mittel zur Übertragung des Antriebs-momentes von der Werkzeugmaschine auf das Werkzeug ist mit einer Antriebsfläche ausgestattet, welche sich zur Achse geneigt erstreckt, wobei das Werkzeug in seiner Betriebsposition an der Antriebs-fläche anliegt. Mit der angegebenen konstruktiven Ge-staltung der Befestigungseinrichtung kann eine axial wirkende Kraft auf das Werkzeug erzeugt werden, wenn sich das Werkzeug, beispielsweise aufgrund äußerer Krafteinwirkungen beim Betrieb, von der Auflage an der Befestigungseinrichtung abhebt, so dass das Werkzeug im Betrieb auf die Auflage der Befestigungseinrichtung gepresst wird.

[0009] Bei einer weiteren Lösung umfasst die Be-festigungseinrichtung eine Fliehkrafteinrichtung, welche die axiale Verschiebbarkeit des zumindest einen Vorsprungs und der Auflage für das Werkzeug blo ckiert oder sperrt. Dabei weist die Fliehkrafteinrich-tung zumindest ein durch ein Kraftmittel radial nach außen beaufschlagtes Fliehkraftelement und ein Mit-tel auf, dass die Kraft auf das zumindest eine Flieh-kraftelement umsetzt zur Erzeugung einer axial ge-richteten Kraft zur Klemmung des Werkzeuges in der Befestigungseinrichtung. Auch hier wird durch die angegebene konstruktive Gestaltung der erfindungs-gemäßigen Befestigungseinrichtung erreicht, dass beim Betrieb der Befestigungseinrichtung zusätzlich zu einem in der Ruhelage wirkende Kraftmittel eine in axialer Richtung wirkende Betriebskraft erzeugt wird, welche das Werkzeug auf dessen Auflage an der Be-festigungseinrichtung drückt. Die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung ist so aufgebaut, dass das zumindest eine Fliehkraftelement sowohl beim Still-stand der Werkzeugmaschine als auch beim Rotie-ren der Maschine eine im wesentlichen gleiche Lage in radialer Richtung aufweist. Dies bedeutet, dass ein Formschluss zwischen dem Werkzeug und der Be-festigungseinrichtung beim Stillstand der Maschine durch axial wirkende Kraftmittel bereitgestellt werden kann, wobei dieser Formschluss im Betrieb durch das Einwirken der Fliehkrafteinrichtung gesichert und/oder stabilisiert wird. Damit kann auch eine konti-nuierliche und gleichmäßige, axial gerichtete Kraft beim Betrieb des Werkzeuges bereitgestellt werden, da die Kraftumkehr von der Fliehkraft auf die axial ge-richtete Kraft zur Klemmung des Werkzeuges im we-sentlichen bewegungslos erfolgen kann. Das Flieh-kraftelement kann keine hohe kinetische Energie auf-bauen, die demnach auch nicht abgebaut werden muss. Da ferner das Fliehkraftelement in die gleiche Richtung vorgespannt ist, in welche die Fliehkraft wirkt, ist ein kontinuierlicher Kraftübergang von einer Betriebsruhelage zu einem Arbeitsbetrieb sicherge-stellt.

[0010] Die Erfindung wird ferner gelöst durch jedes Werkzeug, das zum Zusammenwirken mit einer der erfindungsgemäßigen Befestigungseinrichtung ausge-bildet ist. Hierzu umfasst dieses einen kreisscheiben-förmigen Werkzeugkörper, der eine zentrale Öffnung zur Befestigung an einer Werkzeugmaschine und zu-

mindest eine, insbesondere radial nach innen weisende Verschlussfläche eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses aufweist, mit dem das Werkzeug mit der Befestigungseinrichtung in einen Formschluss bringbar ist und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Werkzeug kann es sich insbesondere um eine Trenn-, Schub-, Diamant-, Bürst-, Polier- oder Fächerschleifscheibe handeln.

[0012] Dabei kann sich ein erfindungsgemäße Werkzeug dadurch auszeichnen, dass die zumindest Verschlussfläche durch ein sich teilumfänglich erstreckendes Segment bereitgestellt wird, welches ferner ein Mittel zum axialen Führen eines Nockens während des Einspannvorgangs an dem zumindest einen Vorsprung an der Befestigungseinrichtung aufweist. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Werkzeugs kann erreicht werden, dass die axiale Verschiebbarkeit zwischen der Auflage und dem zumindest einen Vorsprung an der Befestigungseinrichtung so gering wie möglich gehalten werden kann, da der Vorsprung an der Befestigungseinrichtung während des Einspannvorgangs automatisch axial zur Auflage des Werkzeugs steuerbar ist um Werkzeug und Befestigungseinrichtung in eine Betriebsposition, das heißt, in einen Formschluss zu bringen. Ferner kann mit der angegebenen Gestaltung des Werkzeugs eine reine Drehbewegung beim Einspannvorgang für das Werkzeug mit einer Momentuntersetzung in eine axiale Verschiebung der Auflage zu dem zumindest einen Vorsprung an der Befestigungseinrichtung umgewandelt werden. Damit wird ein manuelles Einspannen des Werkzeugs auch gegen große axiale Vorspannungen, beispielsweise gegen axial wirkende Federn mit großer Federkonstante ermöglicht.

[0013] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine Schnellspannung eines Werkzeug auf einer Werkzeugmaschine besonders sicher zu gestalten, indem der für die Einstellung eines Formschlusses zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug notwendige axiale Abstand zwischen der Auflage für das Werkzeug und dem zumindest einen radialen Vorsprung der Befestigungseinrichtung gering gehalten wird und/oder dafür gesorgt wird, dass während des Betriebes insbesondere beim Auftreten von äußeren Kräften wie Brems- oder Kippkräften auf das Werkzeug eine zusätzliche Kraft erzeugt wird, die das Werkzeug auf der Auflage niederhält, womit der beschriebene Formschluss aufrecht erhalten und stabilisiert werden kann.

[0014] Erfindungsgemäß umfasst der Begriff „radial nach außen weisender Vorsprung“ einen Abschnitt oder einen Bereich der Befestigungseinrichtung, der bei geschlossenem Verschluss, das heißt, in der Verschlussposition, einen Abschnitt oder einen Bereich des Werkzeugs übergreift, welcher die genannte Verschlussfläche bereitstellt. Vorzugsweise sind für den Verschluss mehrere radial nach außen weisende Vorsprünge an der Befestigungseinrichtung vorgese-

hen, die jeweils eine zugeordnete, radial nach innen weisende Verschlussfläche des Werkzeugs übergreifen, sodass eine im wesentlichen rotationssymmetrische axiale Fixierung des Werkzeugs erreicht werden kann. Zur Vermeidung einer Unwucht sollten vorzugsweise die den Formschluss bereitstellenden Komponenten am Werkzeug und an der Befestigungseinrichtung symmetrisch angeordnet sein.

[0015] Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0016] Bei der ersten Lösung einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung kann eine symmetrische Aufbringung der Antriebskraft auf das Werkzeug und damit eine symmetrische Erzeugung einer axial gerichteten Kraft auf das Werkzeug dadurch bereitgestellt werden, dass mehrere Mitnehmer zur Übertragung der Antriebskraft auf das Werkzeug vorgesehen sind. Beispielsweise können Mitnehmer umfänglich beabstandet, insbesondere auf einem Ringflansch, der starr mit der Auflage verbunden ist platziert sein, wobei jeder Mitnehmer mit dessen schräg zur Achse orientierten Antriebsfläche an einer zugeordneten Antriebsfläche des Werkzeugs anliegt. Die direkte Verbindung von Auflage und Mitnehmer weist den Vorteil auf, dass die Mitnehmer das Werkzeug direkt auf die Auflage pressen, ohne dass eine Kraftübertragung über weitere Komponenten notwendig ist. Um eine optimale Druckverteilung und eine stabile Lage zu erreichen, liegt jeder der Mitnehmer mit seiner Antriebsfläche an dessen zugeordneter Antriebsfläche des Werkzeugs formschlüssig an. Die Gestaltung der Mitnehmer kann jede beliebige zweckmäßige Form annehmen, um die Antriebsmomentübertragung bereitzustellen. Hierbei kann es ausreichend sein, wenn sich der Mitnehmer einige Millimeter relativ zur Höhe der Auflage des Werkzeugs heraus erstreckt, wobei die Antriebsfläche vorzugsweise radial verläuft.

[0017] Zweckmäßig kann das zumindest eine Fliehkraftelement eine radial nach außen verlaufende Konus- oder Keilfläche aufweisen, die bei nichtrotierender Werkzeugmaschine, das heißt, in einer Ruhebetriebsstellung durch ein radial wirkendes Kraftmittel wie eine entsprechend angeordnete Feder in Anlage zu einer zugeordneten Konus- oder Keilfläche eines axial beweglichen Segments gebracht sein, das in Wirkverbindung mit dem zumindest einen Vorsprung der Befestigungseinrichtung steht. Durch diese konstruktive Maßnahme kann die Umkehr der Kraft, welche auf das Fliehkraftelement in radiaier Richtung sowohl bei ruhendem Fliehkraftelement als auch bei rotierendem Fliehkraftelement in die gewünschte axiale Richtung realisiert werden zur Klemmung des Werkzeuges. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung starr mit dem Segment verbunden ist, das an der zugeordneten Fläche des Fliehkraftelementes anliegt. Eine besonders materialverschleißfreie Übertragung kann erreicht werden, wenn das Fliehkraftelement eine radial außenliegende Konusfläche, insbesondere mit

einem Winkel von 45° zur Achse verlaufend aufweist, die an einer zugeordneten Konusfläche des axial beweglichen Segmentes anliegt, sodass beide Flächen sich im wesentlichen über deren gesamter Erstreckung berühren. Die Verwendung von Konusflächen zur Kraftumlenkung ist vorliegend vorteilhaft, da die Komponenten rotationssymmetrisch aufgebaut sind und somit eine große Flächenanlage mit Konusflächen bereitgestellt werden kann.

[0018] Zur Gestaltung der Kraftumkehr ist es besonders zweckmäßig, wenn das Fliehkraftelement in axialer Richtung unbeweglich zwangsgeführt ist und das zugeordnete Konussegment in Richtung senkrecht zur Achse der Befestigungseinrichtung unbeweglich zwangsgeführt ist. Demnach kann sich das Fliehkraftelement nur in radialer Richtung und das Konussegment nur in axialer Richtung bewegen, sodass eine Bewegungskopplung derart gestaltet ist, dass beim Nichtauftreten einer Fliehkraft auf das Fliehkraftelement und einer relativen axialen Bewegung des zu mindest einen Vorsprungs von der Auflage des Werkzeugs weg, sich das Fliehkraftelement radial nach innen bewegt, wobei dieser Bewegung ein oben beschriebenes Kraftmittel wie eine Feder entgegenwirkt.

[0019] Zur Gestaltung einer Befestigungseinrichtung mit besonders niedriger Bauhöhe kann vorgesehen sein, dass dieses ein Basiselement umfasst, das die Auflage für das Werkzeug aufweist sowie ein sich axial in das Basisteil einfühbares und relativ zu diesem axial verschiebbares Ringelement an dessen Außenmantel mehrere umfänglich beabstandete, radial nach außen weisende Vorsprünge angeordnet sind, die, wie oben beschrieben, in einer Verschlussposition zur Gestaltung eines Formschlusses mit dem Werkzeug deren Verschlussflächen übergreifen. Um eine radiale Kraft auf das Ringelement zu übertragen, können am Innenmantel des Ringelements mehrere umfänglich beabstandete Konussegmente mit jeweils einer radial verlaufenden Anlagefläche ausgebildet sein, die mit einer der beschriebenen radial außenliegenden Fläche eines Fliehkraftelementes zusammenwirkt.

[0020] Bei der ersten erfindungsgemäßen Lösung für die Befestigungseinrichtung kann vorgesehen sein, dass am Innenmantel des Ringelements mehrere umfänglich beabstandete Flanschsegmente ausgebildet sind, in denen sich axial wirkende Kraftmittel wie Federn zur Klemmung des Werkzeugs in der Befestigungseinrichtung abstützen. Damit kann erreicht werden, dass auch bei ruhender Befestigungseinrichtung eine Halte- oder Klemmkraft zur Beibehaltung des Formschlusses zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung bereitgestellt wird, wenn beispielsweise die Werkzeugmaschine mit aufgespanntem Werkzeug transportiert wird.

[0021] Um eine Drehsicherung des Ringelements in dem Basiselement bereitzustellen, kann vorgesehen sein, dass in die Lücke am Ringelement, welche

durch zwei umfänglich benachbarte Konus-, Keil- oder Flanschsegmente gebildet ist, in einen mit dem Basiselement starr verbundener, umfänglich ausge dehnter und sich in axialer Richtung erstreckender Steg formschlüssig eingreift. Dieser Steg bildet somit eine Zwangsführung des Ringelements im Basiselement. Das Ringelement wird demnach von dem Basiselement bei einer Rotation mitgeführt und ist in diesem axial gegen die Federkraft und/oder die Fliehkraft verschiebbar. Aufgrund der üblichen, hohen Zentrifugalkräfte, Winkelschleifmaschinen werden bei 13.000 Umdrehungen betrieben, kann jedoch eine axiale Verschiebung des Fliehkraftelementes nach innen und damit ein Lösen des Formschlusses zwischen Werkzeug und Befestigungseinrichtung sicher verhindert werden.

[0022] Um das Ringelement gegenüber dem Basiselement abzudichten, kann vorgesehen sein, dass das Ringelement eine umfängliche Nut zur Aufnahme einer Dichtung gegen das Basiselement aufweist. Um zu verhindern, dass das Ringelement bei nicht aufgespanntem Werkzeug auf dem Boden des Basiselementes aufschlägt, kann vorgesehen sein, dass sich das Ringelement an den Mitnehmern am Basiselement abstützt.

[0023] Sind die Mitnehmer am Basiselement direkt angebracht oder angeformt, ist demnach das Basiselement starr mit der Werkzeugmaschine zu verbinden, um das Antriebsmoment der Maschine auf die Mitnehmer zu übertragen.

[0024] Wie oben ausgeführt, ist die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung so gestaltet, dass die zum Einstellen des Formschlusses zwischen Werkzeug und Befestigungseinrichtung notwendige axiale Verschiebbarkeit zwischen der Auflage der Befestigungseinrichtung durch den radial nach außen weisenden Vorsprung abgetastet werden kann. Hierzu weist dieser einen radial ausgedehnten und sich zur Werkzeugmaschine hin erstreckenden Nocken einer Nockensteuerung mit einer vorder- und einer rückseitigen Anlagefläche auf.

[0025] Zur Abdichtung des Nockenabschnittes am nach außen weisenden Vorsprung der Befestigungseinrichtung kann vorgesehen sein, dass sich von dem Nocken in Drehrichtung ein horizontal verlaufender Steg auf einen zugeordneten Mitnehmer erstreckt. Auf diese Weise kann sich der Vorsprung bei nichtgespanntem Werkzeug auf den Mitnehmer abstützen.

[0026] Die beschriebene Konstruktion ist insbesondere auch deshalb vorteilhaft, da durch die axiale Verschiebbarkeit des Vorsprungs zur Auflage, das heißt, hier des Ringelements zum Basiselement Dickschwankungen des Werkzeugs ausgeglichen werden können so dass trotzdem ein Formschluss zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug bereitgestellt ist, der durch das Aufbringen der axialen Kraft zum Klemmen des Werkzeugs beim Betrieb der Maschine gesichert ist.

[0027] Eine überaus vorteilhafte Befestigungsein-

richtung kann dadurch bereitgestellt werden, indem die beiden angegebenen Lösungen kombiniert werden, d.h. sowohl zumindest einen schräg zur Achse verlaufenden Mitnehmer, als auch die angegebene Fliehkrafteinrichtung aufweist.

[0028] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs, das mit der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in eine Verschlussposition bringbar ist, weist das Mittel zum axialen Führen des Nockens während des Einspannvorgangs eine schräg ausgebildete und von der Werkzeugmaschine weg verlaufende erste Rampe und in Drehrichtung hinter der ersten Rampe eine in der Ebene senkrecht zur Achse schräg ausgebildete und zur Werkzeugmaschine hin verlaufende zweite Rampe auf. Die so gestaltete Steuerfläche sorgt dafür, dass während des Einspannvorgangs, der in Form einer reinen Drehung des Werkzeuges zur Befestigungseinrichtung erfolgt, der axiale Abstand zwischen der Auflagefläche und dem Vorsprung zuerst erhöht und danach wieder erniedrigt wird. Über die spezielle Gestaltung der ersten Rampe, die als Auflauframpe dient, wird einerseits die axiale Erhöhung des Vorsprungs an der Befestigungseinrichtung durch die axiale Erstreckung der Rampe exakt vorgegeben und ferner durch dessen umfängliche Erstreckung das gegen das axial wirkende Kraftmittel manuell aufzubringende Drehmoment festgesetzt. Demnach kann eine Momentuntersetzung bereitgestellt werden, die es ermöglicht, sehr starke axial wirkende Kraftmittel in der Befestigungseinrichtung einzusetzen, die auch ohne die Unterstützung der beschriebenen auftretenden Betriebskräfte in axialer Richtung das Werkzeug im Formschluss zur Befestigungseinrichtung zu halten.

[0029] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Rampe der Steuerfläche gleichzeitig als mit einem Mitnehmer zusammenwirkende Antriebsfläche ausgebildet ist, über welche das Motordrehmoment auf das Werkzeug übertragbar ist.

[0030] Für die spezielle Gestaltung der Steuerfläche am Werkzeug sind eine Vielzahl von Gestaltungen denkbar, insbesondere können auch mehr als zwei Rampen vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine der Rampen so ausgebildet ist, dass diese Bremskräfte vom Werkzeug auf den Vorsprung der Befestigungseinrichtung, insbesondere den Nocken der Befestigungseinrichtung übertragen kann.

[0031] Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, die erste Rampe mit einem Winkel zwischen 25° und 45°, vorzugsweise 30° in einer Ebene senkrecht zur Achse auszubilden, wobei die zweite Rampe vorteilhafterweise einen Winkel von ≤ 30° aufweist.

[0032] Es ist vorteilhaft, wenn das Segment am Werkzeug in Drehrichtung an dessen umfänglichem Ende über die radiale Breite einen Steg aufweist, der eine Abdeckung des Formschlusses bereitstellt und sich axial zu der Stirnseite erstreckt, die der Werkzeugmaschine abgewandt ist. Die vordere Grenzfläche

des Stegs in Drehrichtung kann zweckmäßig so ausgebildet sein, dass eine Luftströmung erzeugt wird, welche ein Abblasen der Schleifpartikel vom Schnellspannssystem bei dessen Betrieb ermöglicht. Dieser Steg kann andererseits dazu genutzt werden, Anschlussmittel für eine Abdeckung bereitzustellen, die an der, der Werkzeugmaschine abgewandten Stirnseite mit dem Werkzeug verbindbar ist, wodurch ein besonders vorteilhafter Staubschutz bereitgestellt werden kann.

[0033] Das zumindest eine Segment am Werkzeug, welches die zumindest eine Verschlussfläche des Werkzeugs bereitstellt, kann entweder direkt am Werkzeugkörper angeformt sein oder aber an einer Trageeinrichtung, die in eine Öffnung des Werkzeugkörpers vorgesehen und an diesem befestigt ist. Die Trageeinrichtung kann aus Kunststoff hergestellt sein und ist an einem Werkzeugkörper sicher über ein Klebeverfahren anbringbar. Die Trageeinrichtung kann ferner aus Metall hergestellt sein und beispielsweise bei der Herstellung des Werkzeugkörpers angepresst werden.

[0034] Das vorteilhafte erfindungsgemäße Verfahren zum werkzeugfreien Spannen eines Werkzeugs zeichnet sich dadurch aus, dass nach dem axialen Zusammenführen von Werkzeug und Befestigungseinrichtung in einer herkömmlichen Weise der axiale Abstand zwischen der Auflagefläche und dem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung nicht dadurch erhöht wird, dass in axialer Richtung eine axiale Kraft auf die Auflage durch Drücken auf das Werkzeug aufgebracht werden muss. Stattdessen wird eine axiale Verschiebung durch eine reine Drehbewegung mittels einer Kraftumlenkung erzeugt, um den axialen Abstand zwischen den genannten Komponenten zu erhöhen, damit ein Formschluss zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung eingestellt werden kann. Beim Erreichen der Verschlussposition wird durch eine entsprechende axiale Steuerung zumindest eines Nockens der axiale Abstand zwischen der Auflage und dem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung wieder abgesenkt, wodurch letztlich das Werkzeug mit der Befestigungseinrichtung in einen ungesicherten Formschluss gerät, welcher in Betrieb durch die beschriebenen auf das Werkzeug einwirkenden Betriebskräfte gesichert wird.

[0035] Die Erfindung wird im folgenden durch das Beschreiben mehrerer Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

[0036] **Fig. 1** in einer Explosionsdarstellung eine erste erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung zusammen mit dem zugeordnet ausgebildeten Werkzeug,

[0037] **Fig. 2** die in **Fig. 1** dargestellte Befestigungseinrichtung in einer Ansicht,

[0038] **Fig. 3** eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A der in

[0039] **Fig. 2** dargestellten Befestigungseinrich-

tung,

[0040] **Fig. 4** eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B der in **Fig. 2** dargestellten Befestigungseinrichtung,

[0041] **Fig. 5** eine Schnittdarstellung entlang der Linie C-C der in **Fig. 2** dargestellten Befestigungseinrichtung,

[0042] **Fig. 6a** ein Basiselement der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in einer perspektivischen Ansicht,

[0043] **Fig. 6b** das Basiselement in einer Ansicht von unten,

[0044] **Fig. 6c** das Detail eines Mitnehmersteges am Basiselement,

[0045] **Fig. 7a** ein Ringelement der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung,

[0046] **Fig. 7b** das Ringelement in einer Ansicht von unten,

[0047] **Fig. 7c** in einer vergrößerten Ansicht den Aufbau eines teilmäßig verlaufenden Vorsprungs am Ringelement,

[0048] **Fig. 8a** den Deckel einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in einer Aufsicht,

[0049] **Fig. 8b** den Deckel in einer Schnittdarstellung,

[0050] **Fig. 8c** den Deckel in einer Ansicht von unten,

[0051] **Fig. 8d** den Deckel in einer perspektivischen Ansicht,

[0052] **Fig. 9a** eine auf ein erfindungsgemäßes Werkzeug von oben aufsteckbare Schutzhülle in einer Aufsicht,

[0053] **Fig. 9b** die Schutzhülle in einer Schnittdarstellung und

[0054] **Fig. 9c** die Schutzhülle in einer Unteransicht,

[0055] **Fig. 10a** eine Trageeinrichtung eines erfindungsgemäß gestalteten Werkzeugs in einer Aufsichtsdarstellung,

[0056] **Fig. 10b** die Trageeinrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A,

[0057] **Fig. 10c** die Trageeinrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B,

[0058] **Fig. 11** in einer Explosionsdarstellung eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung mit zugehörigem Werkzeug,

[0059] **Fig. 12** die in **Fig. 11** dargestellte Befestigungseinrichtung im Zusammenbau in einer Aufsicht, und

[0060] **Fig. 13** die in **Fig. 12** dargestellte Befestigungseinrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A zeigt.

[0061] **Fig. 1** ist eine Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung, die zusammen mit dem einzuspannenden Werkzeug **2** gezeigt ist. Die Befestigungseinrichtung umfasst als wesentliche Bauteile ein Basiselement **3**, ein Ringelement **4**, vier Fliehkräftelemente **5**, von denen sich jeweils zwei Federn **6** abstützen sowie einen Deckel **7**, welcher an das Ba-

selement **3** anschraubar ist. Hierzu erstrecken sich Schrauben **8** durch den Deckel hindurch in Gewindebohrungen **310** am Basiselement.

[0062] Dieses kann über die Mutter **10** an die Spindel einer nicht dargestellten Werkzeugmaschine angebracht werden. Hierzu erstreckt sich die Spindel der Werkzeugmaschine durch eine zentrale Öffnung **320** bis über den Deckel **7** hinaus, wobei dieser an dessen zentraler Öffnung eine umfängliche Absenkung **710** aufweist, in welche die Mutter mit einem zur Werkzeugmaschine gerichteten umfänglichen Konus zur Zentrierung der gesamten Vorrichtung auf der Werkzeugmaschine eingreift.

[0063] Das Basiselement **3** weist in einem Winkel von 90° umfänglich beabstandet vier Zylindersegmentstege **330** auf, die sich radial nach innen verjüngen und in ein Buchsenteil **340** des Basiselementes übergehen. Die Zylindersegmentstege **330** und das Buchsenteil **340** erstrecken sich bis auf den Boden **350** des Basiselementes **3**. Auf einem relativ zum Boden axial erhöhten Flansch **360** erstrecken sich vier Mitnehmerstege **370**, die umfänglich in einem Winkel von 90° beabstandet sind. Die Stege erstrecken sich in axialer Richtung je nach Ausführungsform um einige Millimeter, vorliegend um 5 Millimeter. In Drehrichtung **S** weisen die Mitnehmerstege eine schräg zur Achse angeordnete Antriebsfläche **372** auf, über die das Antriebsmoment der Maschine auf das Werkzeug **2** übertragen wird. Die Antriebsflächen sind zur optimalen Übertragung der Kraft radial angeordnet, das heißt, sie liegen parallel zu einem Radius der Einrichtung. Zwischen den Zylindersegmentstegen **330** und der axialen Erstreckung des Flansches **360** nach unten hin zur Werkzeugmaschine ist eine umfängliche Lücke ausgebildet, in die das Ringelement **4** einföhrbar ist.

[0064] Das Ringelement weist am Innenmantel an dessen zum Basiselement **3** gerichteten Ende vier Konussegmente **420** auf, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Konussegmenten eine umfängliche Lücke ausgebildet ist, in die beim Zusammenbringen mit dem Basiselement **3** dessen Zylindersegmentstege **330** eingreifen, sodass das Ringelement drehfest mit dem Basiselement verbunden ist und demnach von diesem mitgeführt wird. Das Ringelement besitzt im Basiselement einen Freiheitsgrad, d.h. in axialer Richtung. Zur Abdichtung des Basiselementes gegen das axial bewegliche Ringelement weist letzteres in axialer Höhe der Konussegmente eine umfängliche Nut **430** auf, in welche eine nicht dargestellte x-Dichtung eingebracht ist. Zur Bereitstellung der axialen Verschiebbarkeit des Ringelementes im Basiselement ist die axiale Erstreckung der Zylindersegmentstege **330** größer als die axiale Erstreckung der Konussegmente **420**, die bündig mit dem Boden des Zylindersegmentes **4** ausgebildet sind. Die axiale Verschiebbarkeit des Ringelementes, welche für das Einstellen der Verschlussposition zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung notwendig ist, kann in der erfindungsgemäß-

ßen Gestaltung sehr gering ausgebildet sein, und beispielsweise zwei bis vier Millimeter betragen. Ruf der dem Basiselement entgegengesetzten Stirnseite des Ringelementes sind vier Vorsprünge 410 am Außenmantel angeordnet, die sich radial nach außen erstrecken und zum Werkzeug 2 hin strukturiert sind, um mit den Verschlusssegmenten 210 des Werkzeuges 2 in noch zu beschreibender Art zum Einstellen eines ungesicherten Formschlusses zwischen dem Werkzeug 2 und der Befestigungseinrichtung 1 zusammenzuwirken.

[0065] Wie aus **Fig. 1** hervorgeht, ist jeweils zu einem Konussegment 420 ein Fliehkraftelement 5 vorgesehen, das mit einer dem Konussegment zugeordneten Konusfläche, die sich radial nach außen erstreckt, an diesem anliegt. Das Fliehkraftelement liegt mit dessen unterer Grenzfläche 520 auf dem Boden 350 des Basiselementes an und mit seiner oberen Grenzfläche 520 an der Unterseite des Deckels 7. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Fliehkraftelemente 5 unabhängig von der Lage des Ringelementes 4 sich im wesentlichen nicht axial bewegen können, sondern nur radial. Auf der zur Achse gewandten und parallel zu dieser angeordneten Seitenfläche 540 weisen die Fliehkraftelemente jeweils zwei Sacklöcher auf, in die eine Feder 6 eingebracht ist, welche sich aus dem Sackloch heraus nach außen erstreckt. Die Abmessung der Feder ist der gestaltet, dass sie sich in jeder Betriebslage von einer ebenen Seitenfläche 380 des Buchsenteils des Basiselementes 3 abstützt. Durch die beschriebene Gestaltung wird erreicht, dass die Fliehkraftelemente 5 in jeder Betriebslage mit dem Ringelement 4 bewegungsgekoppelt sind und ferner ein Mittel zur Kraftumlenkung bereitgestellt ist. Da die Fliehkraftelemente unter Federkraft auf den Konussegmenten 420 des Ringteils anliegen, wirkt somit auch in der Ruhelage eine axial gerichtete Kraft nach unten in Richtung zum Basiselement. Bei nichtrotierendem Basiselement kann das Ringelement 4 gegen die Federkraft der Federn 6 nach oben weg von der Auflage 390 am Basiselement bewegt werden, auf welcher das Werkzeug 2 aufliegt. Wird das Basiselement jedoch angetrieben, wirkt zusätzlich zu den Federkräften eine Fliehkraft auf die Fliehkraftelemente 5, wodurch das Ringelement und damit auch die an diesem angebrachten Vorsprünge mit hoher Kraft in Richtung zur Auflage 390 gedrückt wird.

[0066] Da sich das Ringelement 4 auch gegenüber dem Deckel 7 bewegt, weist dieser eine umfängliche Nut 720 auf, in der ein in der Figur nicht dargestellter Dichtring eingebracht ist.

[0067] **Fig. 2** zeigt die in **Fig. 1** dargestellte Befestigungseinrichtung in zusammengebautem Zustand in einer Aufsicht für den Fall, dass ein Werkzeug 2 in die Befestigungseinrichtung eingespannt ist. Eine Schutzhülle 9, welche einen horizontal verlaufenden Flansch und eine axial verlaufende Mantelfläche aufweist, ist auf das Werkzeug 2 aufgeclipst um den radialen Abschnitt im Bereich der Vorsprünge 410

und der Verschlusssegmente 210 abzudecken.

[0068] **Fig. 3** zeigt die in **Fig. 1** dargestellte Befestigungseinrichtung mit eingespanntem Werkzeug in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A, wobei eine Spindel 11 dargestellt ist, an welche die Befestigungseinrichtung über die Mutter 10 befestigt ist. Das Werkzeug 2 liegt auf der Auflage 390 des Basisteils auf, wobei in der dargestellten Verschlussposition die axial nach innen weisenden Verschlusssegmente 210 von radial nach außen weisenden Vorsprüngen 410 übergriffen sind. Wie aus der Zeichnung auch hervorgeht, liegen die Fliehkraftelemente mit deren Konusflächen auf den zugeordneten Konusflächen der Segmente am Ringelement an, wodurch das Werkzeug 2 in der Ruhelage mit einer Federkraft niedergehalten wird. Die schon beschriebene Schutzhülle 9 verläuft ausgehend von einem oberen Flansch des Werkzeuges zuerst horizontal nach innen und erstreckt sich dann axial nach unten mit einer sich auf den Deckel 7 abstützenden Dichtlippe 910.

[0069] **Fig. 4** zeigt die in **Fig. 2** dargestellte Befestigungseinrichtung mit eingespanntem Werkzeug in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B. Zu erkennen sind die Schrauben 8, welche in die Gewindebohrung 310 des Basisteils 3 eingeschraubt sind und womit der Deckel 7 an dem Basiselement befestigt ist. Die Zeichnung zeigt die Abdichtung des Ringelements 4 mit der Dichtung 440 im Bereich von Zylindersegmentstegen 330.

[0070] **Fig. 5** zeigt einen Schnitt entlang der Linie C-C von **Fig. 2**, das heißt, in einem radialen Bereich, in welchem bei eingespanntem Werkzeug ein Formschluss zwischen den nach außen weisenden Vorsprüngen 410 der Befestigungseinrichtung und der radial nach innen weisenden Verschlussfläche 220 des Werkzeuges, die durch ein Verschlusssegment 210 bereitgestellt wird, eingestellt ist. In dem angegebenen Formschluss liegt ferner jeweils ein Mitnehmersteg 370 des Basiselementes an einer Antriebsfläche 230 des Verschlusssegmentes zur Übertragung des Antriebsmomentes auf das Werkzeug an. Der Vorsprung 410 weist eine Bremsfläche 411 auf, die an einer entsprechend gestalteten Fläche des Werkzeuges anliegt und die auf das Werkzeug auftretende Bremskräfte aufnimmt.

[0071] In **Fig. 6** ist das Basiselement 3 in einer schon dargestellten perspektivischen Ansicht (a) und in einer Unteransicht (b) gezeigt, wobei in **Fig. 6** im Detail in einer Seitenansicht der Aufbau eines Mitnehmersteges 370 dargestellt ist. Gemäß **Fig. 6b** ist an der Unterseite des Bodens 350 des Basiselementes 3 eine zentrische Ausnehmung 355 in Form eines Rechteckes gebildet, in die ein entsprechend gestalteter Mitnehmer der Spindel der Werkzeugmaschine eingreift, siehe beispielsweise **Fig. 4**. Aus **Fig. 6c** ist die Gestaltung eines Mitnehmersteges 370 mit dessen zugeordneter Antriebsfläche 372 dargestellt, welche flächig an der Antriebsfläche 230 des Werkzeuges anliegt. In dem dargestellten Beispiel beträgt

der Winkel der Antriebsflächen zur Achse 45°. [0072] In **Fig. 7** ist das Ringelement 4 nochmals in einer perspektivischen Ansicht (a) und ferner in einer Ansicht von der Unterseite (b) gezeigt, wobei in **Fig. 7c** in einer seitlichen Schnittansicht der Aufbau eines nach außen radial sich erstreckenden Vorsprungs als Teil des werkzeuglosen Verschlusses dargestellt ist. Wie zu erkennen, erstrecken sich die Konussegmente 420 bis auf die Stirnseite des Ringelements 4. Die erfindungsgemäße Gestaltung an der Unterseite, das heißt, in Richtung zum Werkzeug der sich umfänglich erstreckenden Vorsprünge 410 geht aus den Abbildungen der **Fig. 7b** und c) hervor. Die Vorsprünge weisen auf der zum Werkzeug gerichteten Seite jeweils einen Nocken 411 auf, der für den Einspannvorgang zum Überfahren einer zugeordneten Verschlussfläche des Werkzeugs ausgelegt ist. Ausgehend vom Nocken ist entgegengesetzt zur Drehrichtung an diesem ein horizontaler Steg 413 angeordnet, mit welchem sich der Vorsprung bei nicht eingespanntem Werkzeug an einem zugeordneten Mitnehmersteg 370 abstützt, siehe **Fig. 5**. Die in **Fig. 7** dargestellte Bremsfläche 411 zur Übertragung eines Bremsmoments vom Werkzeug auf das Ringelement weist vorliegend einen Winkel von 30° auf.

[0073] In **Fig. 8a** bis d) ist der Deckel 7 der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in unterschiedlichen Perspektiven dargestellt. Wie aus der Ansicht der Unterseite (**Fig. 8c**) hervorgeht, ist der Deckel an seiner Unterseite im wesentlichen plan gestaltet, sodass die Fliehkraftelemente 5 daran anliegen und wie beschrieben, in radialer Richtung zwangsgeführt sind.

[0074] In **Fig. 9** sind verschiedene Ansichten der Schmutzhaube 9 dargestellt. Diese weist an ihrer Unterseite umfänglich äquidistant beabstandete und sich axial erstreckende Stifte 920 auf, die in passend angeordnete Löcher 260 an den Verschlusssegmenten 210 des Werkzeugs einsteckbar sind, siehe **Fig. 1**. Vorteilhaft kann der Deckel 9 aus einem durchsichtigen Kunststoff gestaltet sein, der elastisch ist, sodass die Dichtlippe 910 integral an dem Deckel angeformt sein kann. In der in **Fig. 9** dargestellten Ausführungsform ist der Deckel aus einem durchsichtigen Material hergestellt und ferner umfänglich benachbart zu den Stiften jeweils eine konvexe Erhebung 930 angeformt, welche die Funktion einer Linse besitzt. Diese Linsen sind aufgrund ihrer Befestigung an den Verschlusssegmenten des Werkzeuges so angeordnet, dass sie eine Sicht auf die Anlage des jeweiligen Vorsprungs 411 an das zugeordnete Verschlusssegment 210 zulassen, wodurch eine optische Kontrolle der Verschlussposition zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung bereitgestellt ist.

[0075] Wie beschrieben, können die erfindungsgemäß gestalteten Verschlusssegmente mit der Verschlussfläche, welche mit dem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung zur Bereitstellung eines Form-

schlusses zusammenwirkt, direkt am Werkzeugkörper oder auch an einer Tragvorrichtung gestaltet sein, welcher den Werkzeugkörper trägt.

[0076] **Fig. 10** zeigt ein Beispiel einer solchen Tragvorrichtung, die ähnlich wie die in **Fig. 1** dargestellte aufgebaut ist. Dabei zeigt **Fig. 10a** eine Ansicht und die **Fig. 10b** beziehungsweise c) eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A beziehungsweise B-B. Zur axialen Führung der Nocken 412 des Ringelements, siehe **Fig. 7**, beim Einspannvorgang und zur Bereitstellung eines Formschlusses zwischen den Vorsprüngen der Befestigungseinrichtung und der Verschlussfläche weist das Werkzeug 2 jeweils ein Verschlusssegment 210 auf, das in Richtung zum Vorsprung 410 des Ringelements mit einer strukturierten Verschlussfläche 220 ausgestattet ist. Diese Verschlussfläche 220 umfasst eine erste Rampe 230, die gleichzeitig als Antriebsfläche zur Anlage an einen Mitnehmersteg 370 ausgebildet ist und demnach einen Winkel zur Horizontalen von 45° aufweist und axial steigend gestaltet ist. Nach dem Erreichen eines axialen Maximums fällt die Fläche in einer zweiten Rampe 240 wieder axial ab. Diese Rampe weist in der beschriebenen Ausführungsform zur Horizontalen einen Winkel von 30° auf und dient als Anlage der Bremsfläche 411 des Nockens 412, siehe **Fig. 5**. Der Winkel der zweiten Rampe ist im Vergleich zur ersten Rampe niedriger gehalten, damit ein verschlissenes Werkzeug noch leicht von der Befestigungseinrichtung abgespannt werden kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein verschlissenes Werkzeug in der Regel einen geringeren Durchmesser aufweist, sodass bei gleichem Kraftaufwand im Vergleich zum Aufspannen, beim Abspinnen ein geringeres Drehmoment vom Benutzer entwickelt werden kann. Dieser Nachteil wird durch die geringere Steigung der zweiten Rampe kompensiert.

[0077] **Fig. 11** zeigt eine Ausführungsform der Befestigungseinrichtung der Erfindung, welche ohne eine Fliehkrafteinrichtung auskommt, das heißt, die Betriebskraft zum Niederhalten des Werkzeuges wird alleine durch die schräge Anlage der Mitnehmer 370 an der Antriebsfläche 230 des Verschlusssegmentes 210 des Werkzeugs erreicht. Ein Formschluss gemäß dem Verständnis der Erfindung ist wie bei der ersten Ausführungsform erst beim Betrieb, das heißt, beim Rotieren der Befestigungseinrichtung realisiert. Erst durch das Auftreten einer zusätzlichen axialen Kraft, entweder hervorgerufen durch die Mitnehmersteg oder durch die Fliehkrafteinrichtung und die Mitnehmersteg kann das Werkzeug sicher auf dessen Auflage gehalten werden. Zum Halten des Werkzeuges in der Verschlussposition in einer Ruhebetriebslage der Befestigungseinrichtung sind mehrere Federn 13 vorgesehen, die sich an dem Deckel 7 abstützen und auf Horizontalsegmente 450 drücken, die sich am Innern des Ringelements 4 radial nach innen und umfänglich erstrecken. Da der weitere Aufbau der in **Fig. 11** gezeigten Befestigungseinrichtung im wesentlichen identisch mit dem der in **Fig. 1** ge-

zeigten ist, kann im Hinblick auf den weiteren Aufbau und die Funktionsweise auf die erste Ausführungsform verwiesen werden.

[0078] **Fig. 12** und **13** zeigen eine Aufsicht beziehungsweise eine Schnittdarstellung der in **Fig. 11** gezeigten Befestigungseinrichtung, wobei betreffend **Fig. 13** auf die im Schnitt gut sichtbaren Federn **13** verwiesen wird, die auf dem Horizontalsegmenten **450** anliegen und damit das Ringelement niederhalten, womit das Werkzeug **2** auf seiner Auflage **390** gehalten wird.

[0079] Ein erfindungsgemäß gestaltetes Werkzeug kann mit der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung dadurch in eine Verschlussposition gebracht werden, indem das Werkzeug mit dessen Verschlusssegmenten in die umfänglichen Lücken zwischen den Vorsprüngen der Befestigungseinrichtung, hier des Ringelements gebracht wird und auf die Auflage **390** aufgelegt wird. Nun werden das Werkzeug und die Befestigungseinrichtung relativ zueinander bewegt, beispielsweise das Werkzeug entgegen der Drehrichtung der Werkzeugmaschine bei festgehaltener Befestigungseinrichtung. Dabei ist zu beachten, dass beim Einspannvorgang vom Benutzer keine direkte axiale Kraft aufgebracht werden muss. Bei fortschreitender Drehbewegung schlägt der Nocken der Befestigungseinrichtung gegen die erste Rampe am Werkzeug, was durch das Weiterdrehen zur Folge hat, dass der Nocken des Vorsprungs auf der ersten Rampe des Werkzeugs nach oben bewegt wird, wodurch sich das Ringelement in gleicher Weise axial verschiebt. Nach dem Erreichen der axial am höchsten liegenden Punkt der Verschlussfläche des Werkzeuges läuft der Nocken auf der zweiten Rampe aufgrund der axial wirkenden Federkraft nach unten, wodurch der Nocken in eine radial nach innen offene Tasche zu liegen kommt, welche durch die zweite Rampe und den Steg des Verschlusssegmentes gebildet ist, siehe **Fig. 5**. Diese Stellung der Nocken relativ zu den Verschlusssegmenten in der Verschlussposition entspricht einem Formschluss, welcher durch das Auftreten der axial gerichteten Betriebskräfte wie beschrieben gesichert wird.

### Bezugszeichenliste

1	Befestigungseinrichtung
2	Werkzeug, Trageinrichtung für Werkzeugkörper
3	Basiselement
4	Ringelement
5	Fliehkraftelement
6	Feder
7	Deckel
8	Schrauben
9	Schutzhülle
10	Mutter
11	Spindel
12	Trageinrichtung
13	Feder
210	Verschlusssegment
220	Verschlussfläche
230	Antriebsfläche, 1. Rampe
240	Bremsfläche, 2. Rampe
250	Steg
260	Aufnahme
310	Gewindebohrung
320	Öffnung
330	Zylindersegmentsteg
340	Buchseteil
350	Boden
355	Ausnehmung
360	Flansch
370	Mitnehmersteg
372	Antriebsfläche
380	ebene Seitenfläche
390	Auflage
410	Vorsprung
411	Bremsfläche
412	Nocken
413	Horizontaler Steg
420	Konussegment
430	Nut
440	Dichtung
450	Horizontalsegment, Flanschsegment
510	Konusfläche
520	Obere Grenzfläche
530	Untere Grenzfläche
540	Seitenfläche
710	Absenkung
720	Nut
730	Dichtung
910	Dichtlippe
920	Stift
930	Erhebung
1110	Ringkonus der Mutter

### Patentansprüche

1. Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine zum Zusammenwirken mit einem, einen kreisscheibenförmigen Werkzeugkörper mit einer zentralen Öffnung aufweisenden Werkzeug, mit einem Mittel zur Übertragung eines Antriebsmomentes

auf das Werkzeug und mit zumindest einem Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete Verschluss-Fläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist, und der zumindest eine Vorsprung und eine Auflage für das Werkzeug relativ zueinander axial verschiebar angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel zur Übertragung eines Antriebsmomentes zumindest einen Mitnehmer (370) mit einer Antriebsfläche (372) aufweist, welche sich zur Achse geneigt erstreckt, wobei das Werkzeug (2) an der Antriebsfläche anliegt.

2. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere, starr mit der Auflage verbundene Mitnehmer, die umfänglich beabstandet angeordnet sind, wobei jeder Mitnehmer (370) mit dessen Antriebsfläche (372) an einer zugeordneten Antriebsfläche (230) des Werkzeugs (2) formschlüssig anliegt.

3. Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine zum Zusammenwirken mit einem, einen kreisscheibenförmigen Werkzeugkörper mit einer zentralen Öffnung aufweisenden Werkzeug, mit einem Mittel zur Übertragung eines Antriebsmomentes auf das Werkzeug und mit zumindest einem Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete, Verschluss-Fläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist, und der zumindest eine Vorsprung und eine Auflage für das Werkzeug relativ zueinander axial verschiebar angeordnet sind, wobei der axiale Verschiebeweg durch eine Fliehkrafteinrichtung blockierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehkrafteinrichtung zumindest ein durch ein Kraftmittel (6) radial nach außen beaufschlagtes Fliehkraftelement (5) und ein Mittel aufweist, welches die Kraft auf das zumindest eine Fliehkraftelement umsetzt zur Erzeugung einer axial gerichteten Kraft zur Klemmung des Werkzeuges (2) in der Befestigungseinrichtung (1), wobei das zumindest eine Fliehkraftelement sowohl in einer Ruhebetriebsstellung als auch beim Angreifen einer Fliehkraft eine im wesentlichen gleiche radiale Lage einnimmt.

4. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Fliehkraftelement (5) eine radial außenliegende, insbesondere in einem Winkel von 45 Grad zur Achse verlaufende Keil-oder Konusfläche (510) aufweist, die in einer Ruhebetriebsstellung durch das Kraftmit-

tel (6) in Anlage zu einer zugeordneten Keil- oder Konusfläche eines axial beweglichen Keil- oder Konus-segments (420) gebracht ist, das in Wirkverbindung mit dem zumindest einen Vorsprung (2) der Befestigungseinrichtung steht.

5. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fliehkraftelement (5) in axialer Richtung unbeweglich und das zugeordnete Keil- oder Konussegment (420) in Richtung senkrecht zur Achse unbeweglich zwangsgeführt ist.

6. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Basiselement (3), welches die Auflage (390) für das Werkzeug (2) umfasst und ein axial in das Basisteil einfühbares und relativ zu diesem axial verschiebbare Ringelement umfasst, an dessen Außenmantel mehrere umfänglich beabstandete, radial nach außen weisende Vorsprünge angeordnet sind.

7. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 3 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Innenmantel des Ringelementes (4) mehrere radial nach innen verlaufende, umfänglich beabstandete Keil- oder Konussegmente (420) mit jeweils einer radial nach innen gerichteten Anlagefläche ausgebildet sind.

8. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Innenmantel des Ringelementes (4) mehrere radial nach innen verlaufende, umfänglich beabstandete Flanschsegmente (450) ausgebildet sind, an denen sich axial wirkende Kraftmittel (13) zur Klemmung des Werkzeuges zwischen der Auflage (390) und dem zumindest einen Vorsprung (410) in der Befestigungseinrichtung abstützen.

9. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass am Ringelement (3) durch zwei umfänglich benachbarte Keil-, Konus- oder Flanschsegmente (420, 450) zwischen diesen eine umfängliche Lücke ausgebildet ist, welche einen mit dem Basiselement starr verbundenen, umfänglich ausgedehnten und sich in axialer Richtung erstreckenden Steg (330) formschlüssig umgreift zur Bereitstellung einer drehfesten Lagerung des Ringelements (4) zum Basiselement (3) und einer Verschiebbarkeit des Ringelements in axialer Richtung.

10. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (4) am Außenmantel eine umfängliche Nut (430) zur Aufnahme eines Mittels zur Abdichtung gegen das Basiselement (3) aufweist.

11. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Ringelement (4) an den Mitnehmern (370) des

Basiselementes (3) abstützt.

12. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Basiselement starr mit der Werkzeugmaschine verbindbar ist.

13. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein radial nach außen weisender Vorsprung (410) der Befestigungseinrichtung einen sich zur Werkzeugmaschine hin erstreckenden Nocken (412) mit einer in Drehrichtung vorder- und einer rückseitigen Anlauffläche aufweist.

14. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich von dem Nocken (412) ein horizontal und umfänglich verlaufender Steg (413) bis auf einen zugeordneten Mitnehmer (370) erstreckt, auf welchem der Vorsprung (410) bei nicht gespanntem Werkzeug ruht.

15. Werkzeug, mit einem kreisscheibenförmigen Werkzeugkörper, der eine zentrale Öffnung zur Befestigung an einer Werkzeugmaschine aufweist, mit zumindest einer Verschlussfläche eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses mit dem das Werkzeug mit einer Befestigungseinrichtung, insbesondere einer Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition zumindest ein Vorsprung an der Befestigungseinrichtung über die zumindest eine Verschlussfläche des Werkzeuges greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Verschlussfläche (220) durch ein sich umfänglich erstreckendes Segment (210) bereitgestellt wird, welches ferner ein Mittel (230, 240) zum axialen Führen eines Nockens des zumindest einen Vorsprung der Befestigungseinrichtung während des Einspannvorganges aufweist.

16. Werkzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum axialen Führen des Nockens der Befestigungseinrichtung während des Einspannvorganges in Drehrichtung eine zur Achse schräg ausgebildete erste Rampe (230) und hinter der ersten Rampe eine zur Achse schräg ausgebildete zweite Rampe (240) aufweist.

17. Werkzeug nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rampe (230) zusätzlich als Antriebsfläche ausgebildet ist, an welcher nach dem Einspannvorgang ein zugeordneter Mitnehmer (370) der Befestigungseinrichtung mit dessen Antriebsfläche (372) zur Übertragung des Antriebsmomentes anliegt.

18. Werkzeug nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rampe

(230) in einer Ebene senkrecht zur Achse einen Winkel von 25 bis 45 Grad aufweist.

19. Werkzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rampe (230) in einer Ebene senkrecht zur Achse einen Winkel von 30 Grad und die zweite Rampe (240) in einer Ebene senkrecht zur Achse einen Winkel  $\leq 30$  Grad aufweist.

20. Werkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Segment (210) an dessen Ende entgegen der Drehrichtung einen sich axial, zur Werkzeugmaschine abgewandten Stirnseite erstreckenden Steg (250) aufweist.

21. Werkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass am Segment (210) zwischen der zweiten Rampe (230) und dem Steg (370) eine radial nach innen offene Tasche gebildet ist, in welcher der Nocken (412) des Vorsprungs (410) der Befestigungseinrichtung in einen Formschluss bringbar ist.

22. Werkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass Verschlussflächen bereitstellende Segmente an einer Trageeinrichtung gebildet sind, die in einer Öffnung des Werkzeugkörpers vorgesehen und an diesem befestigt ist.

23. Verfahren zum werkzeugfreien Spannen eines Werkzeuges nach einem der Ansprüche 15 bis 21 auf einer Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine, insbesondere auf einer Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Werkzeug und die Befestigungseinrichtung in einer Öffnungsposition des Verschlusses axial ausgerichtet und zusammengeführt werden, und eine Verschlussposition durch Drehen hergestellt wird, bei welcher zumindest ein, insbesondere radial nach außen weisender, Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine, insbesondere radial nach innen weisende, Verschlussfläche des Werkzeuges greift, so dass der Werkzeugkörper axial gesichert gehalten wird und ein Formschluss zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass beim Drehen des Werkzeugs relativ zur Befestigungseinrichtung eine Bewegungsumkehr zum Verändern des axialen Abstandes des zumindest einen Vorsprungs (410) der Befestigungseinrichtung zu einer Auflage (390) des Werkzeuges durchgeführt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass beim Drehen zum Herstellen einer Verschlussposition über eine Nockensteuerung zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung automatisch ein Nocken (412) über eine Fläche (220) mit zumindest zwei Rampen (230, 240) geführt wird, wobei der zumindest eine Vorsprung der

Befestigungseinrichtung axial zur Auflage gegen ein mechanisches Kraftmittel erhöht und wieder abgesenkt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass während des Betriebs eine in axialer Richtung wirkende Kraft erzeugt wird, welche das Werkzeug gegen dessen Auflage in der Befestigungseinrichtung drückt.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

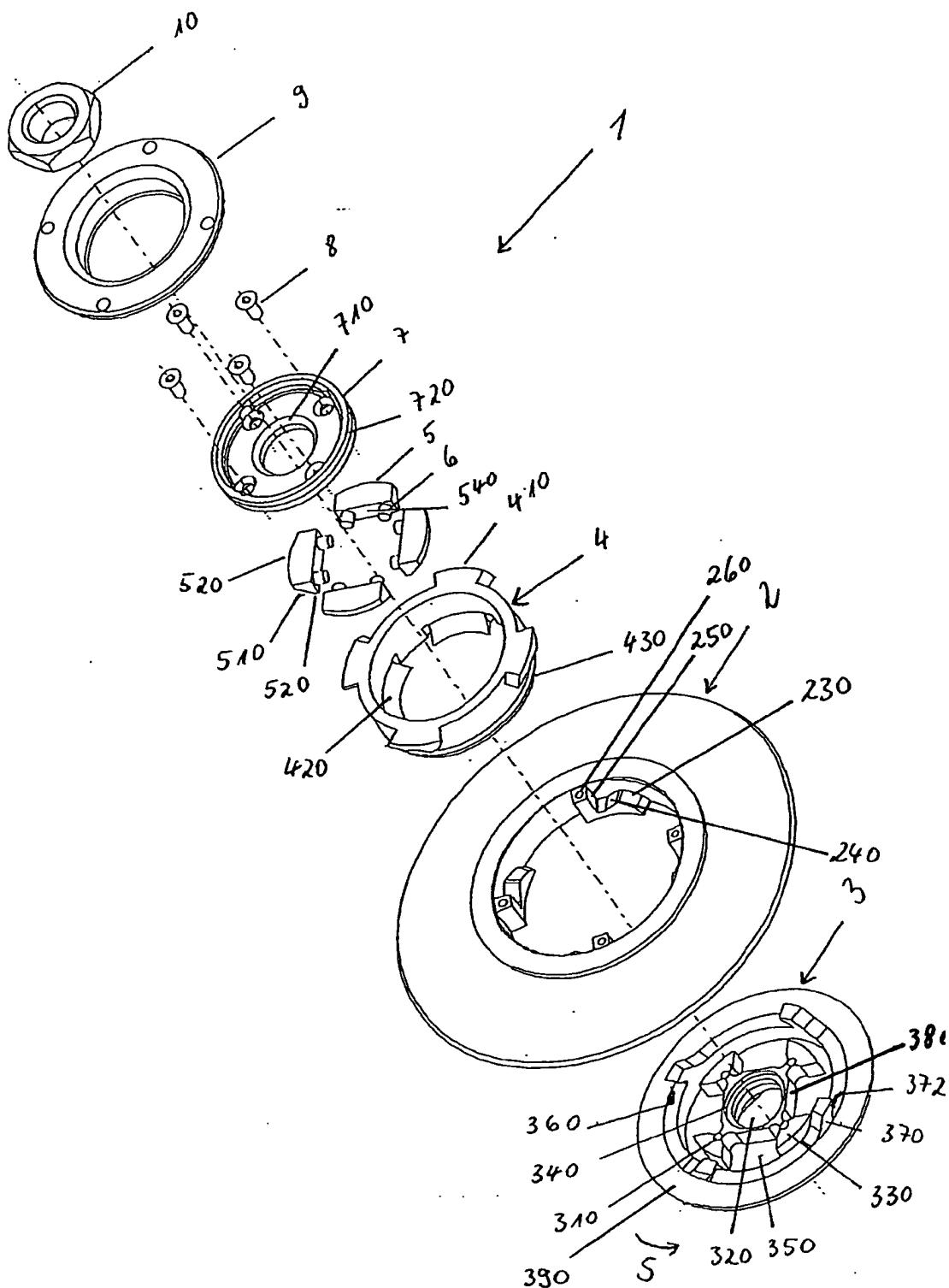


Fig. 1

Fig. 3

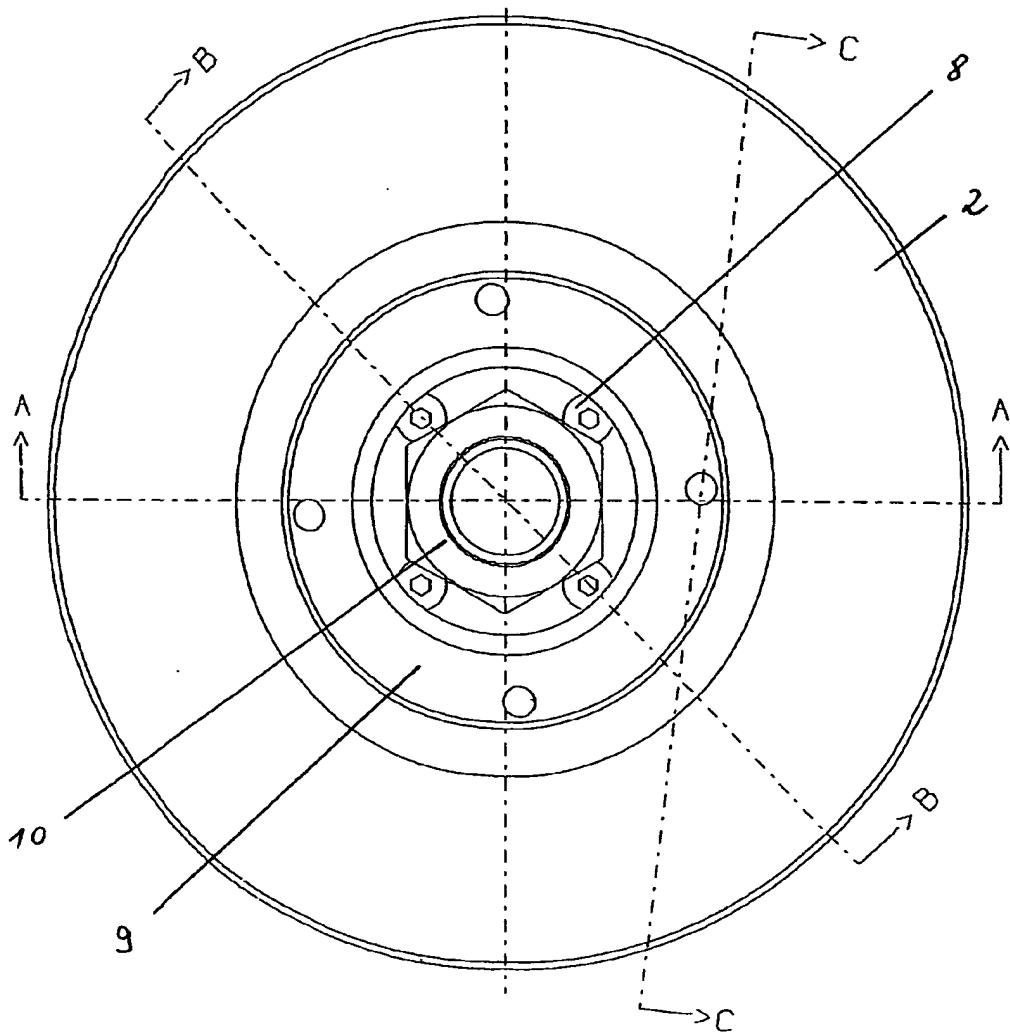
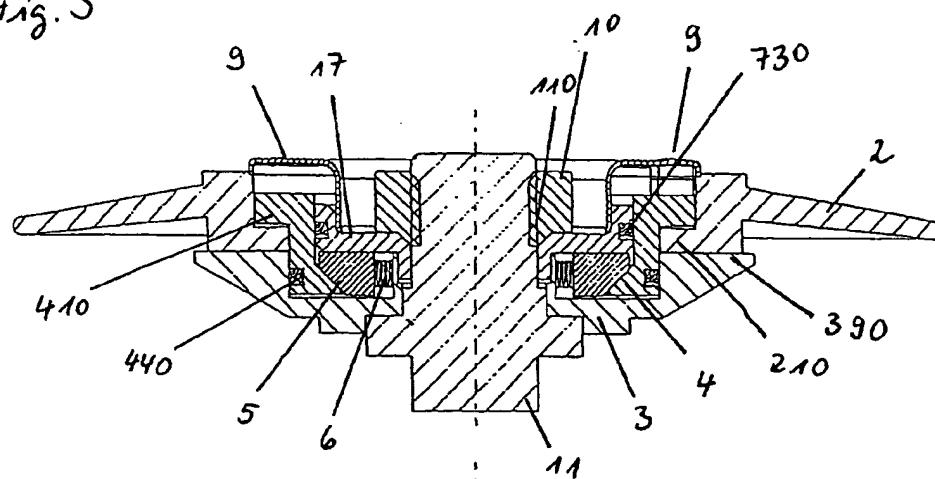


Fig. 2

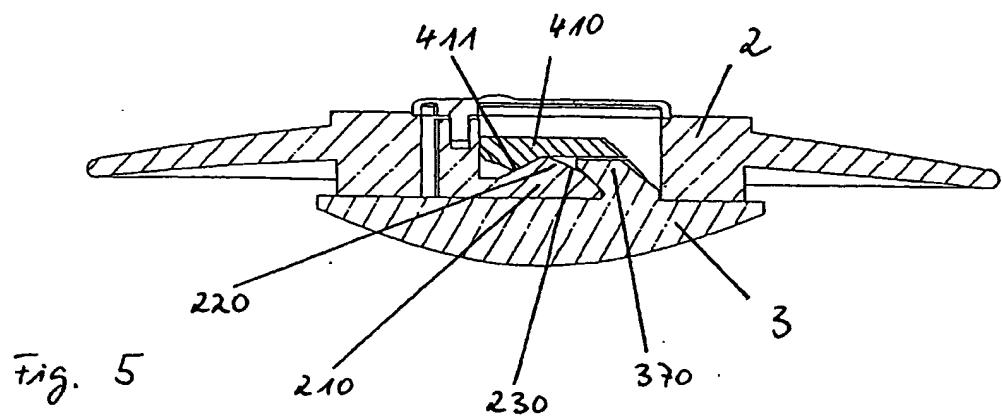


Fig. 5

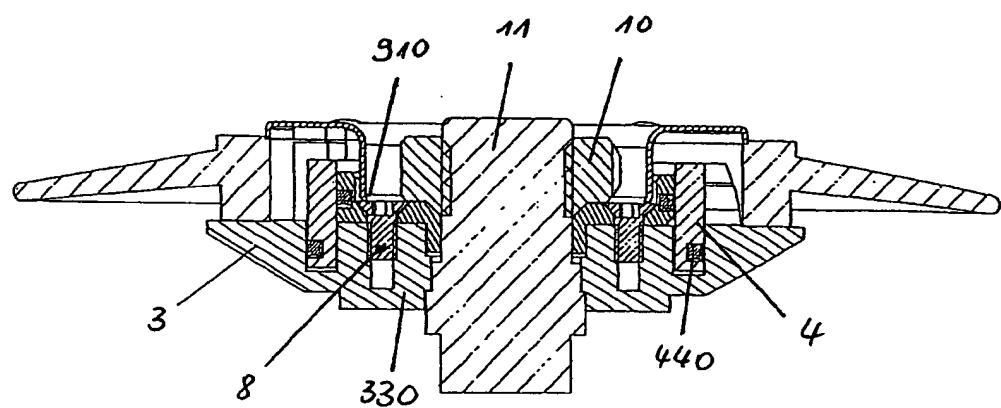
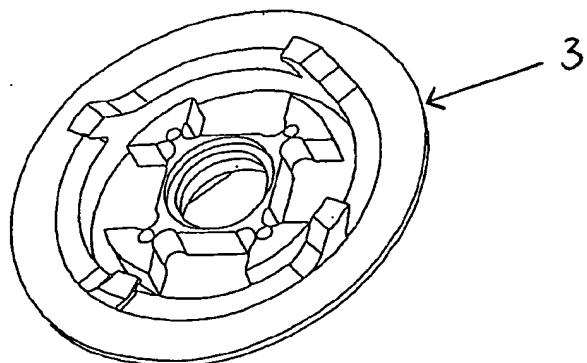
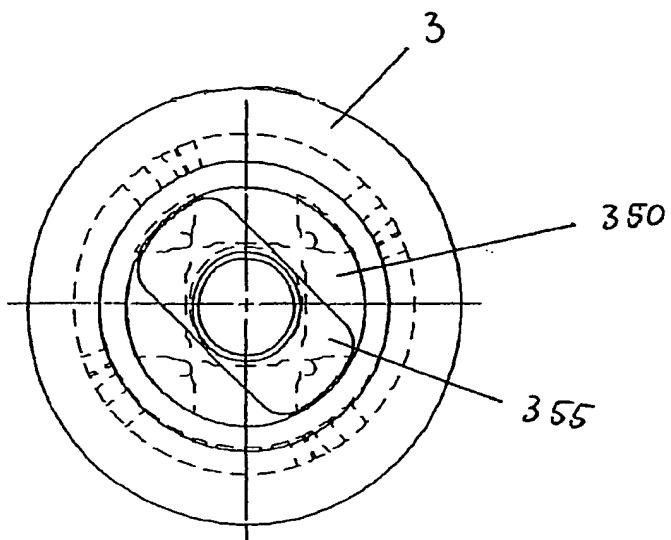


Fig. 4

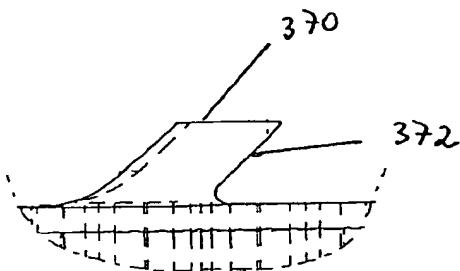
Fig. 6 a)



b)

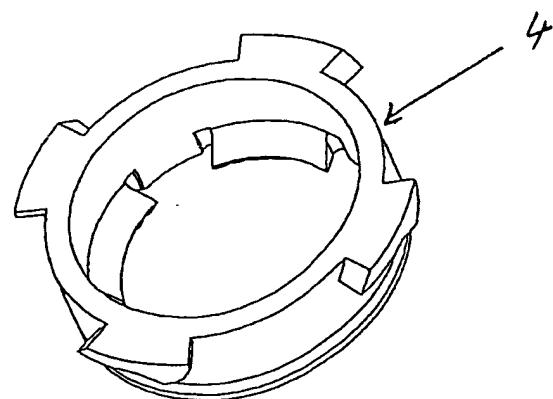


c)

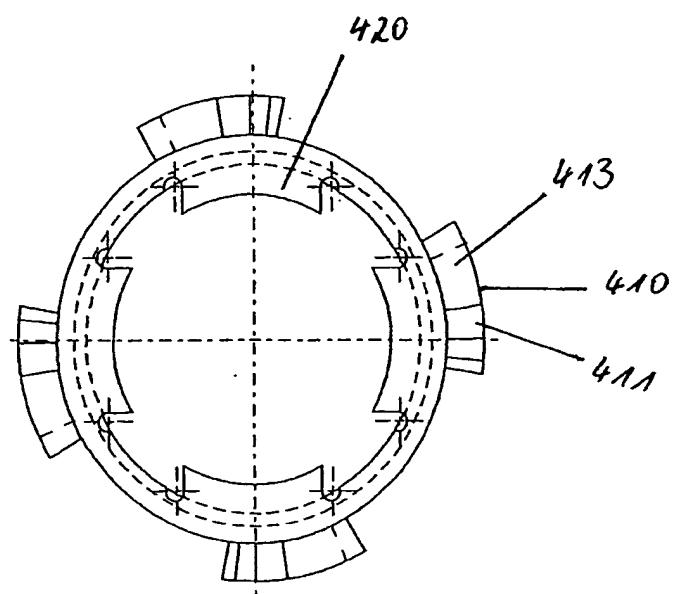


Detail  
M 3 : 1

Fig. 7a)



b)



c)

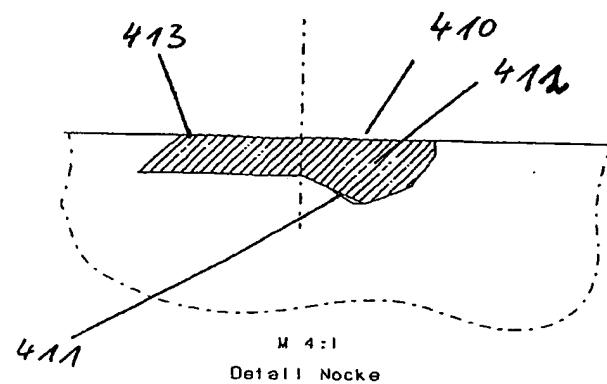


Fig. 8

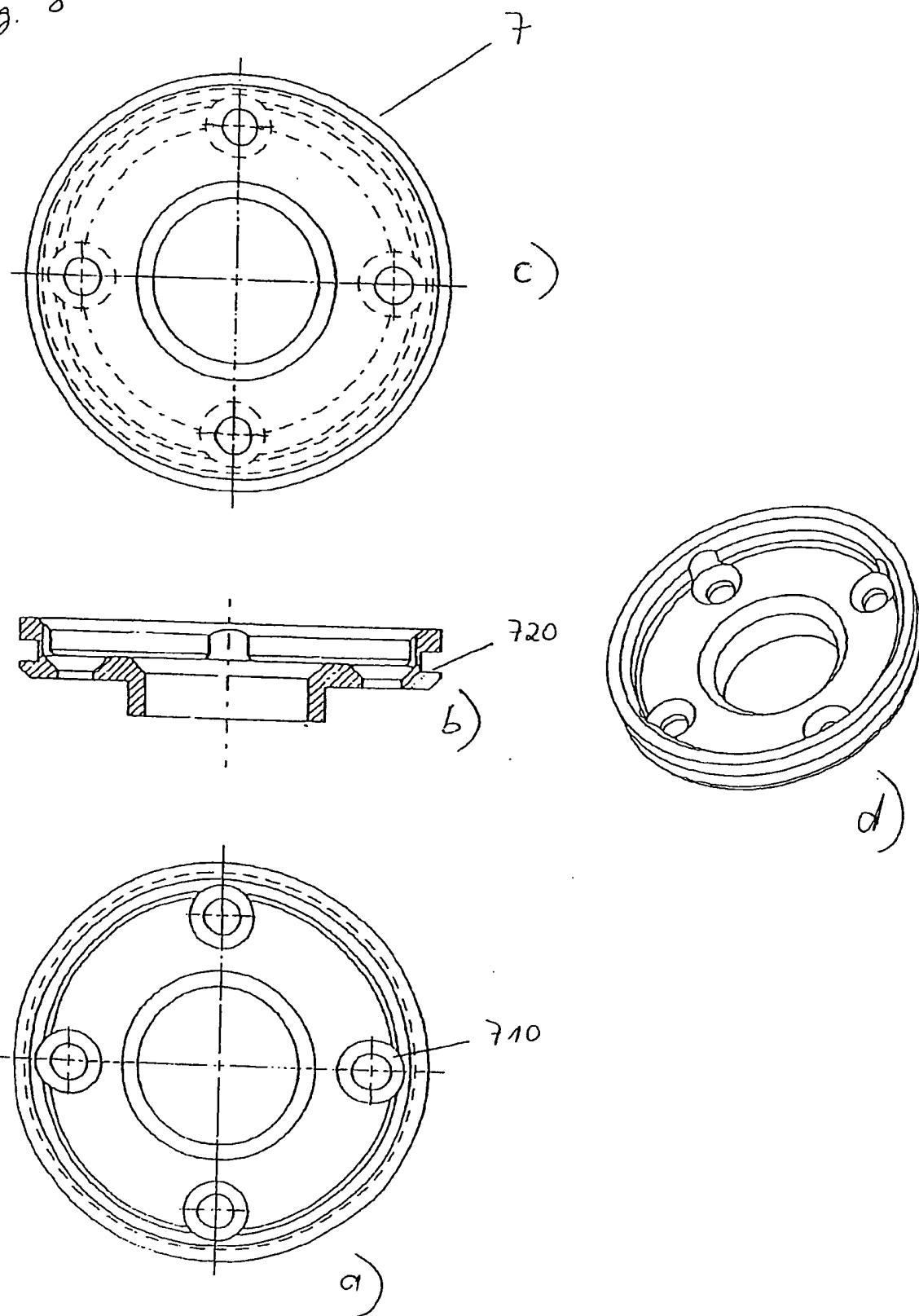


Fig. 9

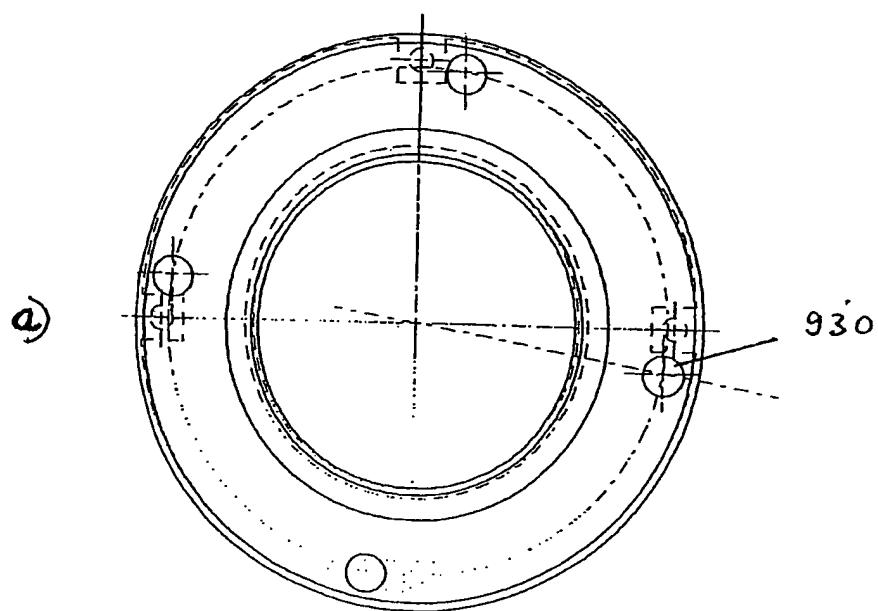
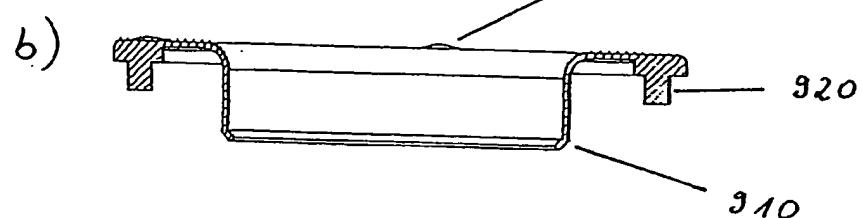
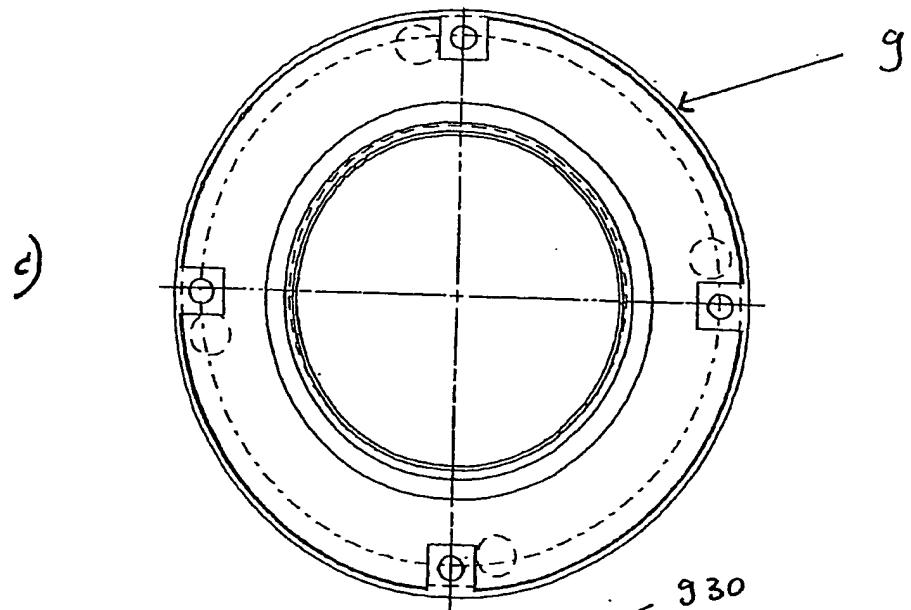
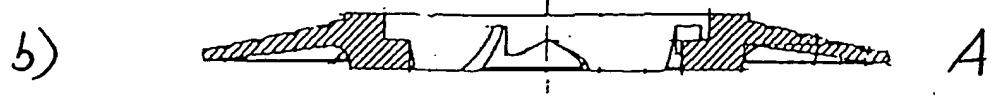
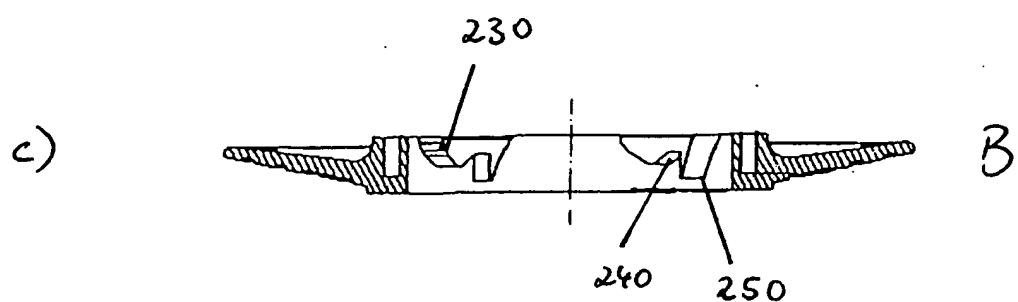
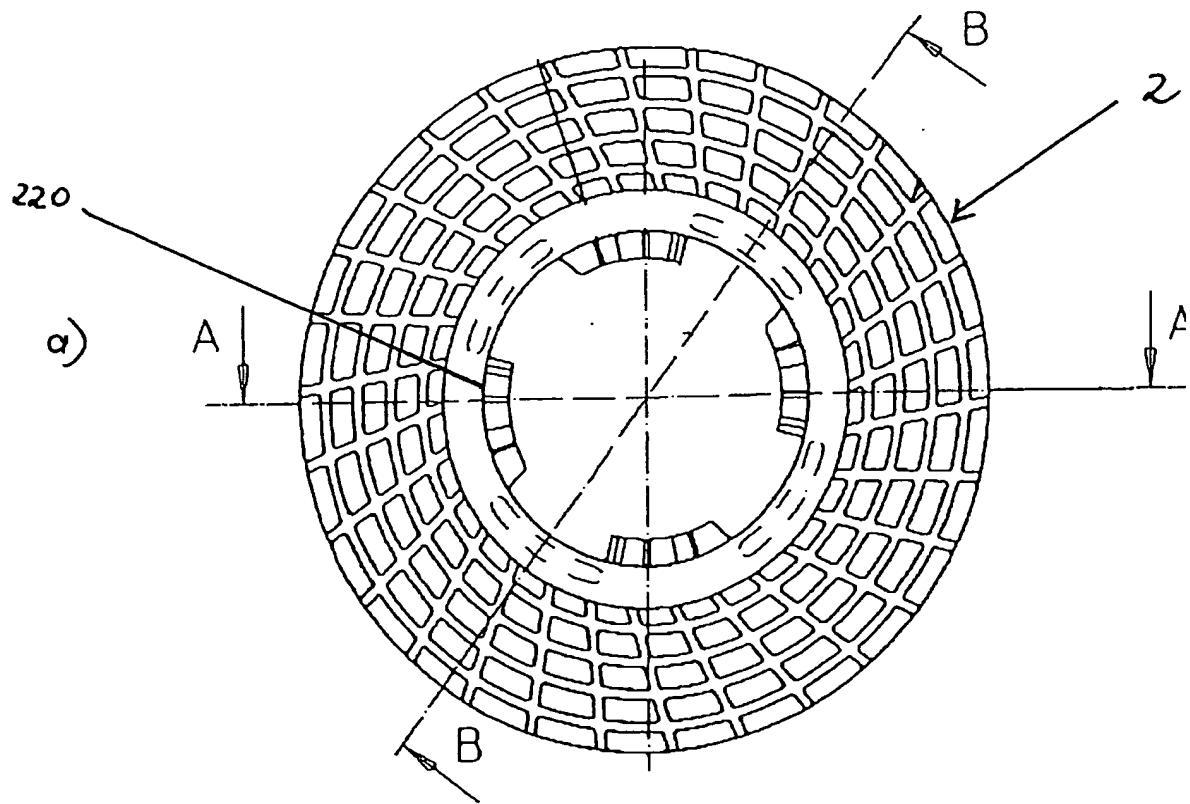


Fig. 10



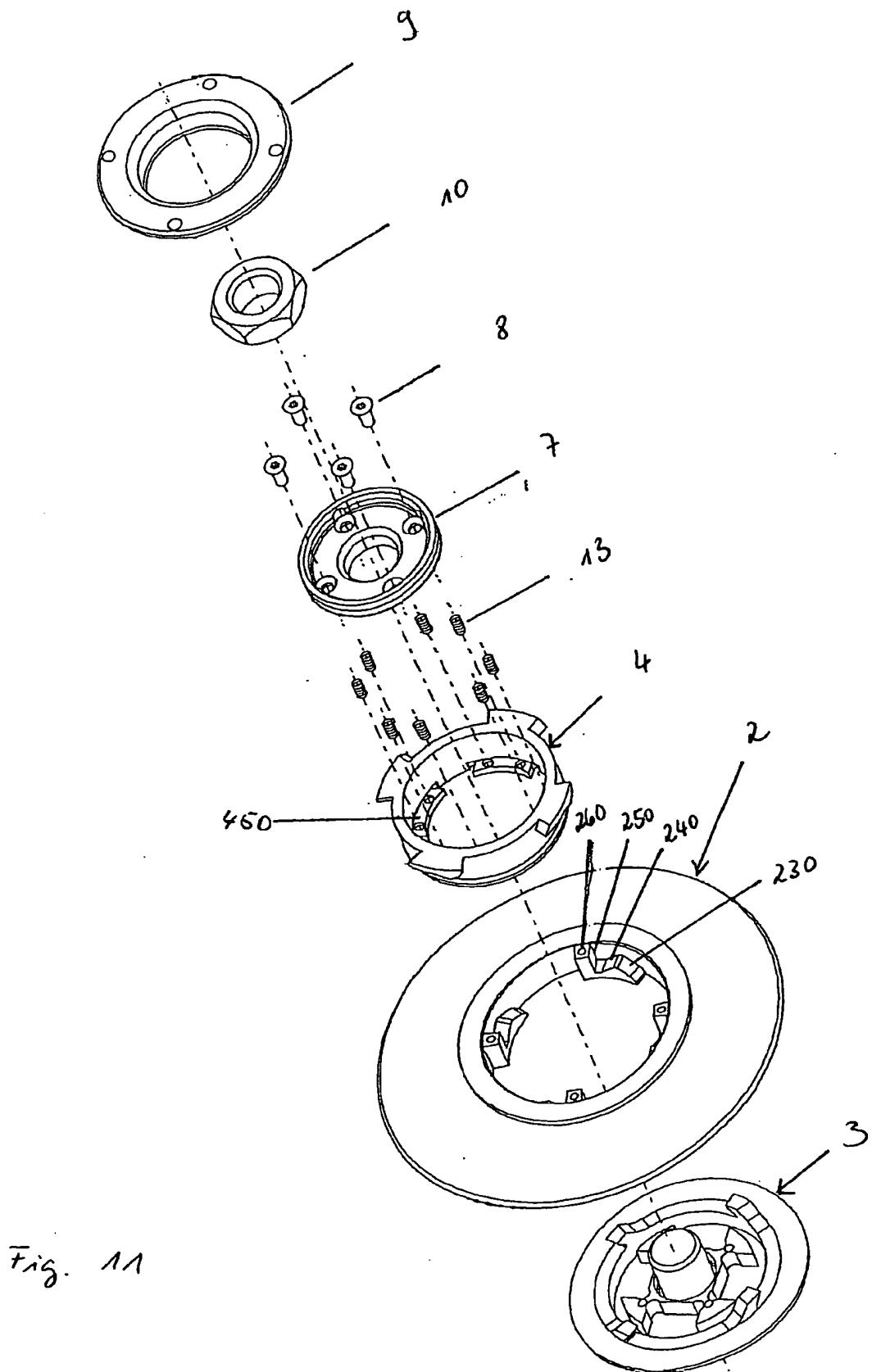


Fig. 13

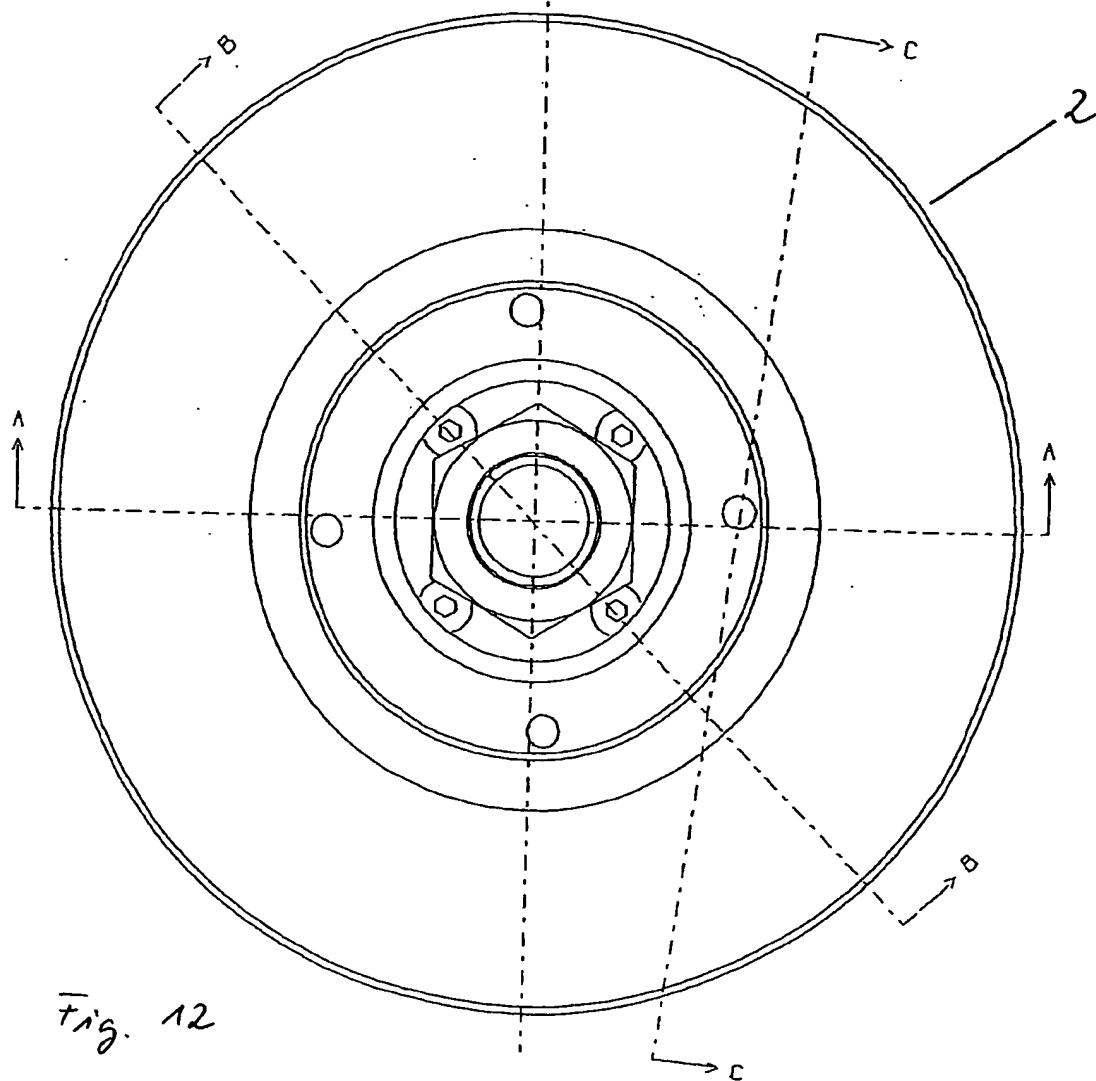
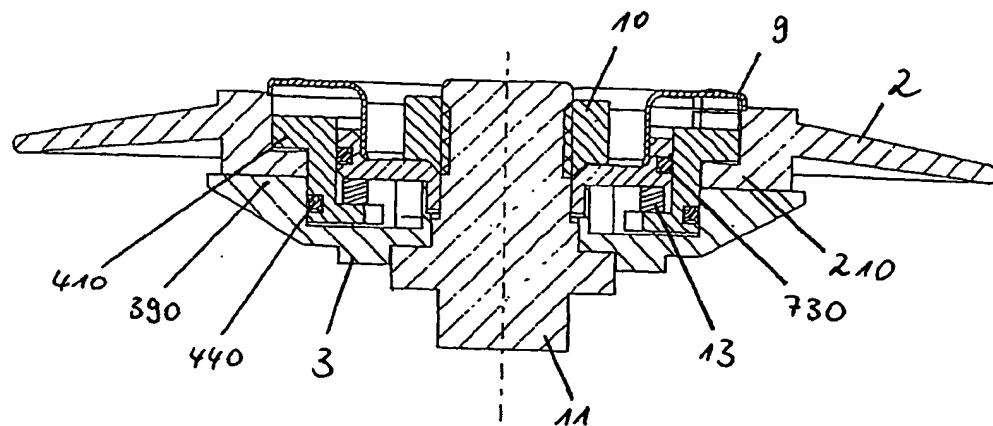


Fig. 12